

**ГІДРОТЕХНІКА ТА ГІДРОЕНЕРГЕТИКА**

**УДК 627.4**

**НОВІ БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ ДЛЯ УКРІПЛЕННЯ УКОСІВ ТА СХИЛІВ**

**М. В. Афонін**

студент 4 курсу, група ГТБ-41, навчально-науковий інститут водного господарства та  
природооблаштування

Науковий керівник – к.т.н., ст.викл. А. С. Меддур

*Національний університет водного господарства та природокористування,  
м. Рівне, Україна*

**Руйнування укосів та схилів під впливом водяної та вітрової ерозії призводить до руйнування доріг, каналів, берегів і значному збільшенню витрат для їх відновлення. Віднайшли більш простіший спосіб укріплення укосів та схилів, а саме це зміцнення укосів за допомогою георешіток, які являють собою суцільний килим із георешіток.**

**Ключові слова:** міст, дорога, тераса, будівництво, георешітка, укіс.

**Разрушения откосов и склонов под влиянием водной и ветровой эрозии приводит к разрушению дорог, каналов, берегов и значительному увеличению расходов для их восстановления . Нашли более простой способ укрепления откосов и склонов , а именно это укрепление откоса с помощью георешоток , которые представляют собой сплошной ковер из георешоток .**

**Ключевые слова:** мост, дорога, терраса, строительство, георешетки, укос.

**Destruction of slopes and slopes under the influence of water and wind erosion leads to the destruction of roads, canals, banks and a significant increase in costs for their recovery. Have found a simpler way to strengthen slopes and slopes, and this is strengthening the slope by using geocell , which represent a continuous carpet of geocell .**

**Keywords:** a bridge, a road, a terrace, construction, geogrids, slopes.

**Георешітка** — комплексна технологія, що дозволяє запобігати зсуву, просіданню, розтріскуванню конструкції, вимивання і ерозії та дозволяє успішно боротися з явищем морозного пучення, неминучим в пилюватих ґрунтах, здійснює дренаж зайвої води. Застосування георешітки дозволяє значно зменшити товщину насипу шляхом її армування, а також активно використовувати дешеві місцеві будівельні матеріали і навіть відходи та ґрунт[1].

Георешітка застосовується для протиерозійного захисту укосів, захисту конусів шляхопроводів, будівництва підпірних стінок, армування слабких основ. Стінки вічок мають тиснену поверхню для збільшення тертя із заповнюючим матеріалом і перфорацію для поліпшення дренажних характеристик конструкції.

**Георешітка постачається** в модулях площею 14.5 м<sup>2</sup> (в робочому положенні) [1], і дозволяє виконувати роботи по монтажу в діапазоні температур від -40° С до +60° С, нейтральна до агресивних середовищ, екологічно безпечна. Вона зручна для зведення підпірних стін різної висоти і з будь-яким кутом закладення. Модулі георешітки легко вкладаються один на одного. Також застосовується для армування основи дороги, будівництва дорожнього одягу, як несучий шар для майданчиків різного призначення і фундаментів, розташованих на слабких ґрунтах; для захисту водопропускних систем,

причалів і берегів від розмивання; для протиерозійного захисту конусів мостів і виходів трубопроводів, утримання родючого ґрунту на крутих укосах; зведення «зелених» підпірних стін. Поряд з підвищенням міцнісних характеристик земляних споруд і дренажу, застосування георешітки дозволяє добитися природних плавних і естетично бездоганих ліній при плануванні ландшафту.

**Конструкція зміцнення** укосів є суцільним килимом з модулів георешітки, вічка якої заповнюються щебенем на конусах шляхопроводів або рослинним ґрунтом, з подальшим посівом насіння багатолітніх трав, на укосах виїмок або насипів.

Георешітка ефективна при будівництві доріг на слабких основах. Георешітка, заповнена ґрунтом, як гнучка плита, розподіляє навантаження від насипу на слабку основу і забезпечує рівномірне осідання всієї споруди [1, 2].

Георешітки широко використовуються в цивільному будівництві у всьому світі. Вироблені на основі високоміцного поліетилену і поліпропілену. Принцип дії зчеплення зернистого матеріалу з вічками решітки. Це заклинювання дозволяє решітці чинити опір горизонтальному зрушенню насипу, тим самим мобілізувати несучу здатність м'якого ґрунту. Георешітки застосовуються як армуючий матеріал на рихлих неоднорідних ґрунтах (рис.1) для автомобільних і залізних доріг, в місцях стоянок, на посадочних майданчиках, а також для армування засад моста, схилів і земляних гребель.



Рисунок. Використання георешітки для захисту зрушення насипу ґрунту

**Георешітка широко** застосовується для армування ґрунтів в транспортному, гідротехнічному та інших галузях сучасного будівництва [1, 2]. Завдяки великій несучій здатності і порівняно малій деформації георешітка може бути використана для:

- фіксації подушки різних видів дорожнього покриття
- зміцнення укосів і фіксації схилів підвищеної крутості
- зміцнення прибережної зони водоймищ і русел малих водотоков
- фіксації укосів конусів залізничних колій
- споруди підпірних стін

В результаті використання георешітки значно знижується вартість будівництва і збільшується надійність конструкцій.

**Георешітка являє собою** сотову конструкцію з поліетиленових стрічок завтовшки 1,5 мм, що скріплюють між собою в шаховому ладі зварними високоміцними швами. При розтягуванні в робочій площині утворює стійкий горизонтально і вертикально каркас, який призначений для фіксації наповнювача (ґрунт, кварцовий пісок, бетон і тому подібне). Матеріал, з якого зроблена георешітка нейтральний до агресивного середовища, нетоксичний, стійкий до ультрафіолетового випромінювання, масло-лугостійкий, стійкий до ґрунтового середовища, до прісної і солоної води, що зберігає його характеристики впродовж багатьох років експлуатації. Транспортується в складеному стані і займає малий об'єм. При розтягуванні в робочій площині утворює стійкий горизонтально і вертикально каркас, який призначений для фіксації наповнювача (ґрунт, кварцовий пісок, бетон і т. п.).

На поверхнях схилів георешітки кріпляться за допомогою Г-образних сталевих або високоміцних пластикових анкерів 12-16 мм і завдовжки 0,6-1,2 м, які встановлюються по

контуру кожної георешітки для забезпечення її правильного розтягування у вигляді прямокутника. Між георешіткою і поверхнею ґрунтового укосу (у випадках заповнення каркаса щебенем) вкладають розділовий і дренажний прошарок з нетканого геотекстиля щільністю 200-400 г/м. Як заповнювач осередків георешіток застосовують ґрунт, щебінь і бетон морозостійкістю не нижче М200. При транспортуванні георешітка знаходиться в складеному стані, завдяки чому займає малий об'єм [2].

**Георешітки використовують** для забезпечення загальної та місцевої стійкості. Для забезпечення загальної стійкості укосів з георешіток використовують в тілі укосу як армуючих прошарків. Для забезпечення місцевої стійкості укосів і схилів за допомогою георешітки використовують різні заповнювачі: рослинний ґрунт з посівом трав, щебінь або гравій, монолітний бетон. Основною перевагою технології застосування георешітки є можливість зміцнення матеріалом-заповнювачем схилів такої крутості, при якій цей матеріал на схилі самостійно не утримується.

За допомогою георешіток укріплюють канали, кювети, канави, а також малі гідротехнічні споруди — перепади, бистротокі, водобійні колодязі. Залежно від швидкостей течії вічка георешіток можуть бути заповнені дерном, щебенем, галькою, а також монолітним бетоном.

В процесі монтажу окремі секції георешіток зшивають за допомогою пневмообладнання спеціальними скрепками, внаслідок чого утворюється єдина конструкція укріплення, що рівномірно розподіляє діючі навантаження. Закріплення георешітки на поверхні здійснюють за допомогою спеціальних анкерів — стержнів з кліпами, а також анкерних тросів. Застосування тих або інших анкерних кріплень призначають залежно від умов застосування георешітки.

Основною перевагою георешіток є їх гнучкість і, у зв'язку з цим, стійкість конструкції до локальних зрушень ґрунтів укосу, без руйнування. Конструкція укріплення георешітки однієї і тієї ж споруди може включати різні заповнювачі. Так, наприклад, при зміцненні каналів в межі міста, в тій частині конструкції, яка знаходиться у воді, використовують як заповнювач монолітний бетон, а вічка, розташовані вище уріза води, заповнюють дерном або рослинним ґрунтом з посівом трав для надання конструкції привабливішого зовнішнього вигляду.

Для укріплення ярів і русел річок використовують, як правило, георешітки з крупним вічком та з рослинним заповнювачем. Георешітка перешкоджає вимиванню ґрунту і зберігає, таким чином, рослинність. Після завершення розвитку рослинного покриву георешітка стає практично невидима.

**Отже,** основною перевагою технології застосування георешітки є можливість зміцнення матеріалом-заповнювачем схилів такої крутості, при якій цей матеріал на схилі самостійно не утримується, а також є їх гнучкість і, у зв'язку з цим, стійкість конструкції до локальних зрушень ґрунтів укосу, без руйнування, що в свою чергу знижує вартість будівництва і збільшує надійність конструкцій.

#### **Список використаних джерел:**

1. Георешітка ГЕОДОР— Електрон. Дан. (1 файл). —2014. — Режим доступу:<http://www.geodor.ua>.
2. Георешітка. Області застосування георешітки— Електрон. Дан. (1 файл). —2014. — Режим доступу:<http://arhiv-statey.pp.ua/index.php?newsid=31746>.